PITAGORAS

ACADEMIA

Feliz navidad

Profesor
Miguel Zavala

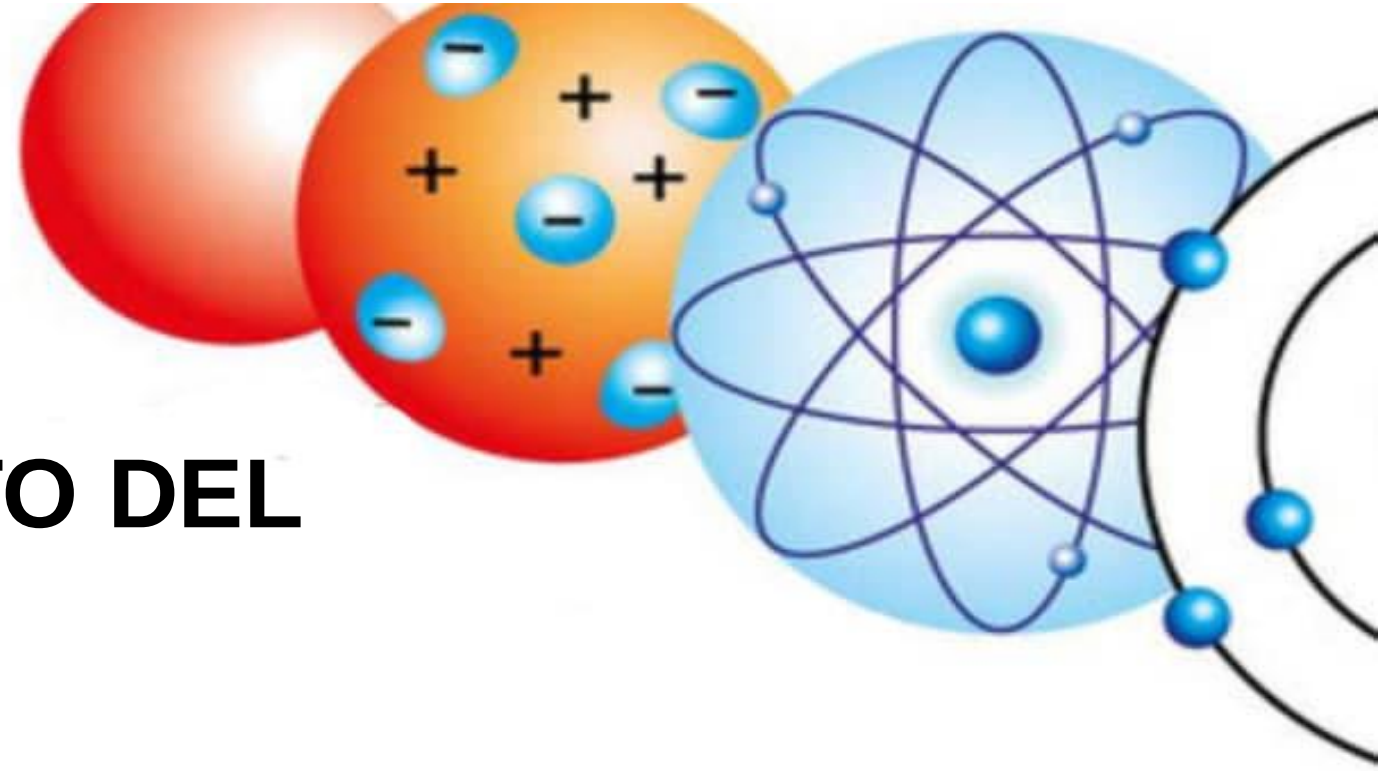
PITAGORAS
ACADEMIA

QUÍMICA

GRUPO PITÁGORAS

ESTUDIO DEL ÁTOMO

ESTRUCTURA DEL ÁTOMO



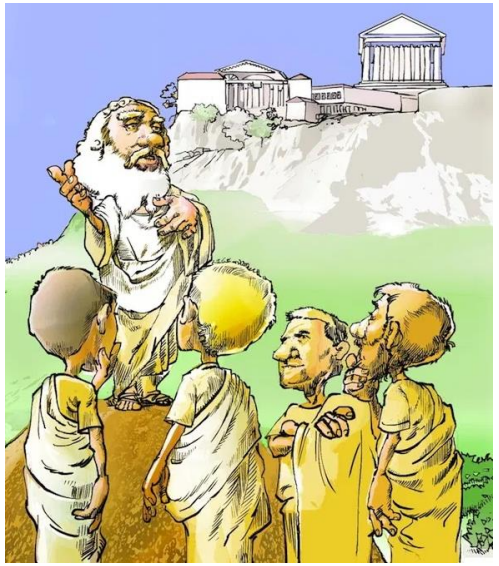
EL MUNDO SECRETO DEL ÁTOMO

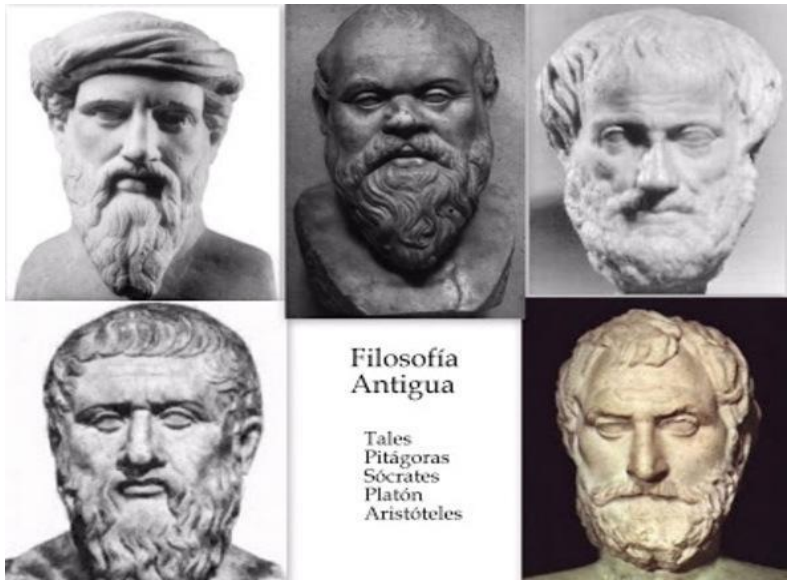
CONCEPTO

El átomo es un constituyente de la materia ordinaria, con propiedades químicas bien definidas, formado a su vez por constituyentes más pequeños (partículas subatómicas). Cada elemento químico está formado por átomos del mismo tipo (con la misma estructura electrónica básica), y que no es posible dividir mediante procesos químicos.

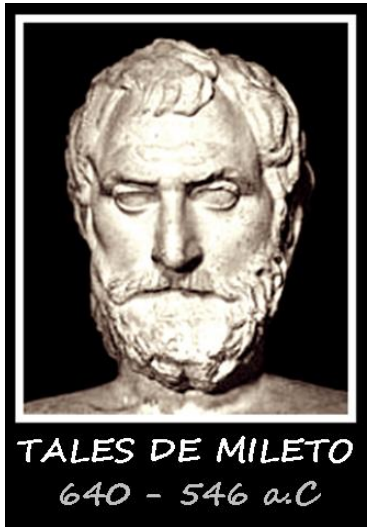
EVOLUCIÓN DEL MODELO ATÓMICO

La búsqueda del conocimiento de la naturaleza de la materia, en definitiva, de la pasta (o como dirían los americanos, stuff) de que están hechas las distintas cosas que nos rodean, ha sido una constante a lo largo de la historia de la humanidad. Filósofos y científicos, a lo largo de la historia, han planteado hipótesis y propuesto distintas teorías para explicar la naturaleza de la materia. Vamos a dar un repaso muy somero a las distintas teorías propuestas para explicar la naturaleza de la materia, desde la Grecia clásica hasta finales del siglo XIX.





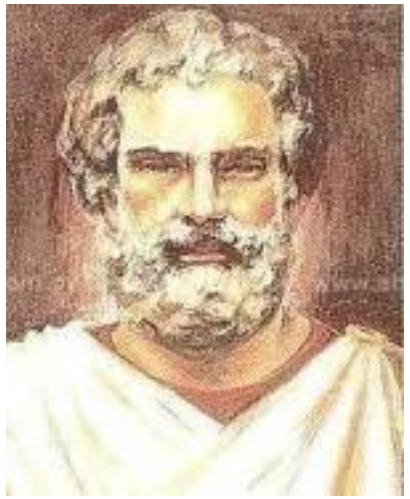
EVOLUCIÓN DEL MODELO ATÓMICO



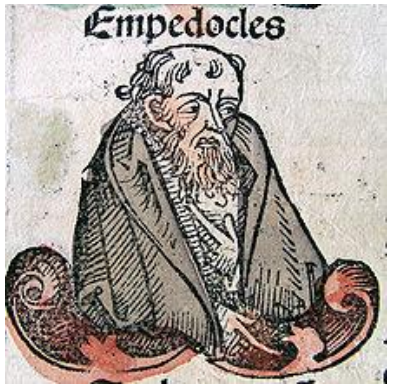
Tales de Mileto, fue el primer filósofo de la historia, que inició una indagación de forma racional sobre el Universo. Para Tales todo nacía de un líquido que englobaba lo existente, el **agua**, y ese elemento era básico.

Anaxímenes, habla de un elemento concreto: el **aire**. Esta sustancia, afirmaba, se transforma en las demás cosas a través de la rarefacción y la condensación. La rarefacción genera el fuego, mientras que la condensación, el viento, las nubes, el agua, la tierra y las piedras; a partir de estas sustancias, se crean el resto de las cosas.

EVOLUCIÓN DEL MODELO ATÓMICO



Heráclito, propone que el principio del todo es el **fuego**, lo cual no debe leerse en un sentido literal, pues es una metáfora como, a su vez, lo eran para Tales y Anaxímenes. El principio del fuego refiere al movimiento y cambio constante en el que se encuentra el mundo. Esta permanente movilidad se fundamenta en una estructura de contrarios. La contradicción está en el origen de todas las cosas.



Empédocles, también en el siglo V a.C., elabora la teoría de *las* ***cuatro raíces*** que establece que cualquier sustancia está compuesta por una mezcla de **agua**, **aire**, **tierra** y **fuego**.

EVOLUCIÓN DEL MODELO ATÓMICO

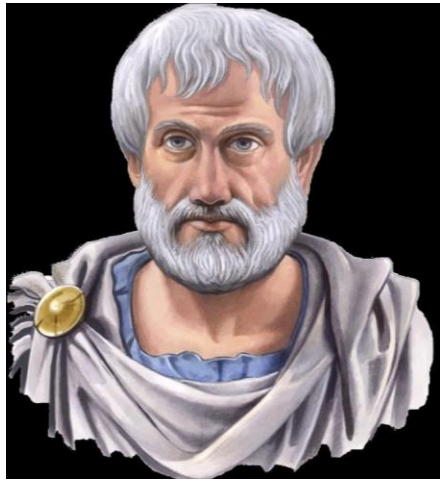
EPOCA GRIEGA (desarrollo en los siglos V – VI a.C.)

EL PRIMERO que habló del átomo fue el griego Demócrito, en el siglo IV antes de Cristo. El mundo Antiguo llevaba más de dos mil años oyendo decir a los filósofos que toda la materia del Universo estaba constituida por cuatro elementos primordiales, agua, fuego, tierra y aire, cuando Demócrito enarboló su audaz teoría de que la materia estaba compuesta por pequeñísimos corpúsculos rodeados de espacios vacíos.

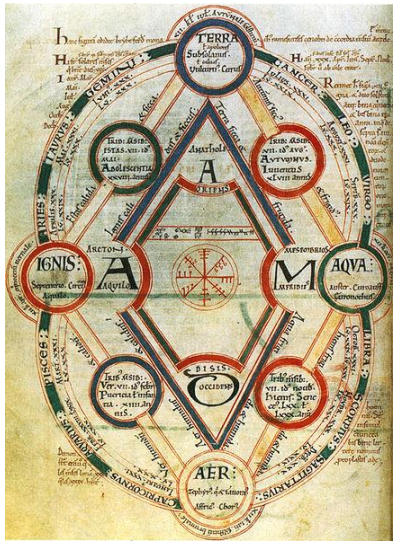
- **Demócrito (Siglo IV a.C.)**. Fundador de la Escuela Atomista
- Los átomos son indivisibles (átomo), y se distinguen por forma, tamaño, orden y posición.
- Los átomos pueden ensamblarse, aunque nunca fusionarse.
- Diferencia entre átomos del alma (psyché) y del cuerpo (Soma)

Observación:
Leucipo, fue maestro de Demócrito y a ellos dos se les atribuye la fundación del atomismo mecanicista, según el cual la realidad está formada tanto por partículas infinitas, indivisibles, de formas variadas y siempre en movimiento, los átomos, así como por el vacío.

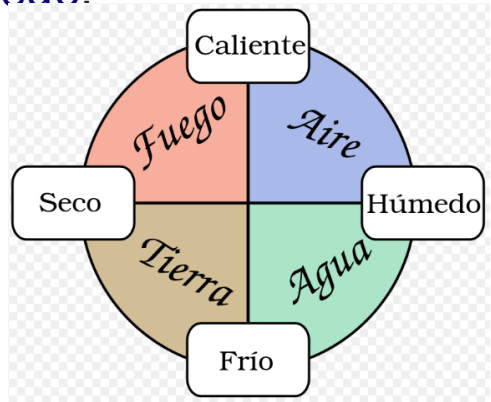
EVOLUCIÓN DEL MODELO ATÓMICO



Aristóteles (384 a.C., *Estagira, Grecia* - 322 a.C., *Calcis, Grecia)* fue un filósofo, polímata y científico nacido en la ciudad de Estagira, al norte de Antigua Grecia. Es considerado junto a Platón, el padre de la filosofía occidental. Sus ideas han ejercido una enorme influencia sobre la historia intelectual de Occidente por más de dos milenios.



En su obra *Acerca de la generación y la corrupción*, Aristóteles propuso que el universo estaba formado por la combinación elementos o compuestos básicos basados en los cuatro elementos presocráticos de la teoría pluralista de Empédocles. Según su teoría, todo está compuesto por: tierra, agua, aire y fuego.



TEORÍA ATÓMICA DE DALTON

EPOCA MODERNA (desarrollo en los siglos XIX)

John Dalton (1808)

"*Dalton admitió que cada elemento químico posee su propia especie de átomo, con un peso característico y diferente del de los demás elementos. Dotar a cada especie de átomo con un peso determinado fue su idea maestra, y de ella emanan todas las proposiciones de su teoría. Dalton reconoce que el peso característico es un atributo que los átomos no pueden cambiar, por violentas que sean las reacciones químicas en que participen*."

POSTULADOS DE LA TEORÍA DE DALTON

En base a sus estudios cuantitativos sobre las reacciones químicas, Dalton postuló su teoría formulando una serie de enunciados simples:

- La materia está formada por partículas muy pequeñas llamadas átomos, que son indivisibles y no se pueden destruir.
- Los átomos de un mismo elemento son iguales entre sí, tienen la misma masa e iguales propiedades. Los átomos de diferentes elementos tienen masa diferente. Comparando la masa de los elementos con los del hidrógeno tomado como la unidad, propuso el concepto de peso atómico relativo.
- Los átomos permanecen sin división, aun cuando se combinen en las reacciones químicas.
- Los átomos, al combinarse para formar compuestos, guardan relaciones simples de números enteros y pequeños.
- Los átomos de elementos diferentes se pueden combinar en proporciones distintas y formar más de un compuesto.

LIMITACIONES DE LA TEORÍA DE DALTON

- La idea de Dalton de que los átomos de cada elemento son todos iguales es falsa, pues la mayor parte de los elementos están formados por isótopos, cosa que Dalton desconocía.

- Igualmente, cuando se combinan en reacciones normales los átomos no se alteran, pero hoy se producen reacciones nucleares que rompen o transmutan los átomos.

- No explica los fenómenos relacionados a las propiedades eléctricas de la materia.

- No define el concepto de enlace químico entre los átomos.

ANTECEDENTES

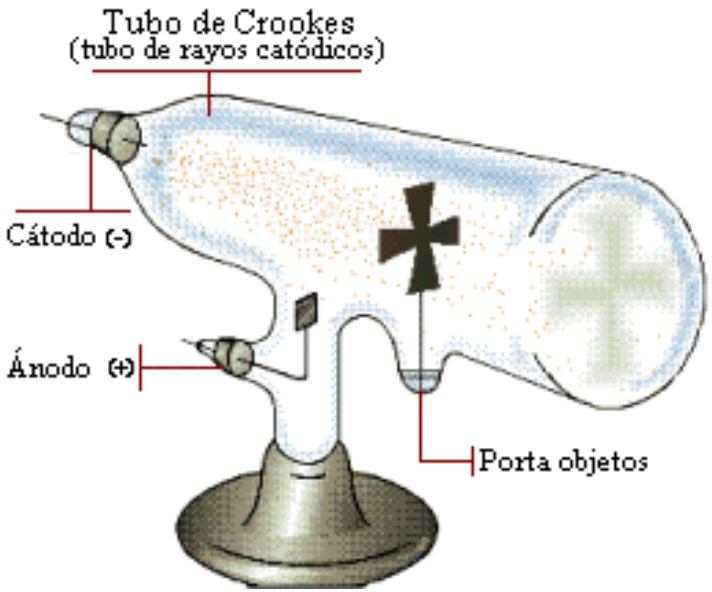
A) NATURALEZA DE LA ELECTRICIDAD

* M. FARADAY (1833) dio importantes descubrimientos de la electricidad postulando leyes de la electricidad.

* G. J. STONEY (1874). Sugirió que la electricidad se debía a una partícula denominada ELECTRÓN.

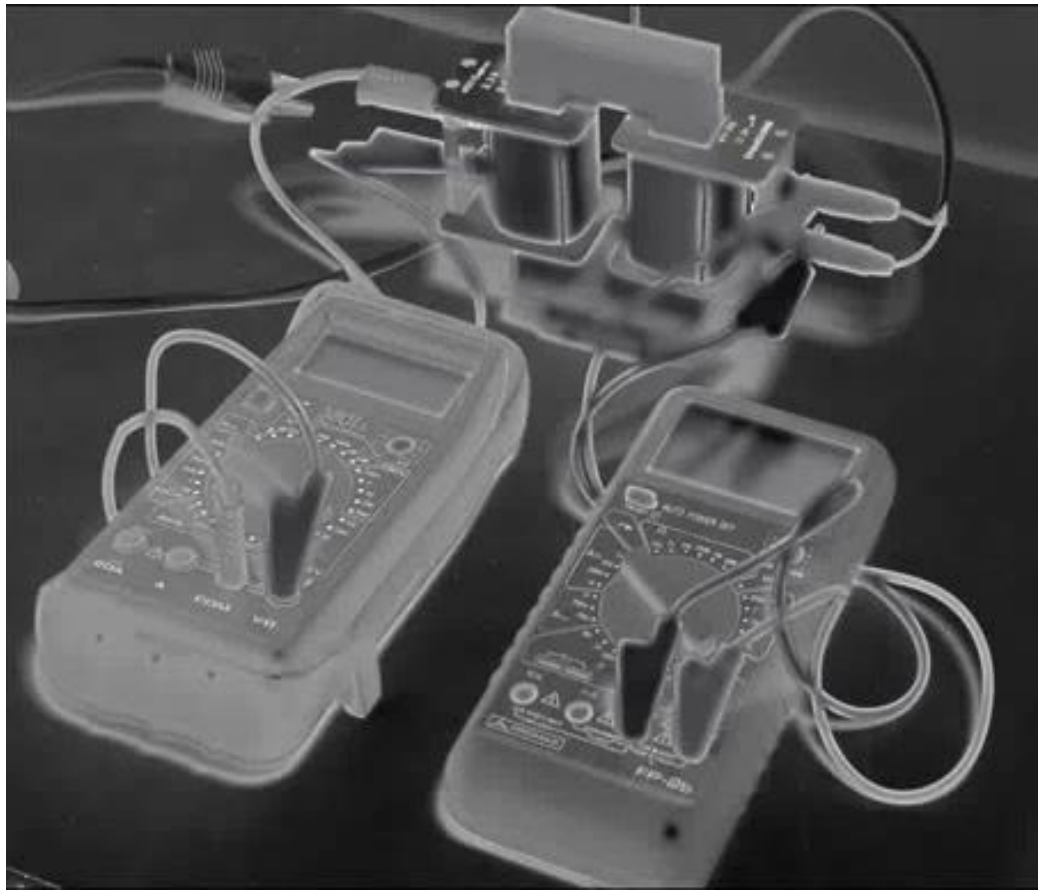
B) RAYOS CATÓDICOS

Descubrimiento que permitió analizar la naturaleza eléctrica de los gases; fue descubierto por W. CROOKES.



MODELO ATÓMICO DE THOMSON

En 1897, Joseph John Thomson determinó que la materia estaba compuesta por partículas negativas, a las que llamó electrones. Este científico británico postulo su modelo atómico denominado “budín con pasas”, el cual establece que el átomo es una masa esférica y uniforme (budín), en la cual están incrustadas partículas cargadas negativamente (pasas).



MODELO ATÓMICO DE THOMSON

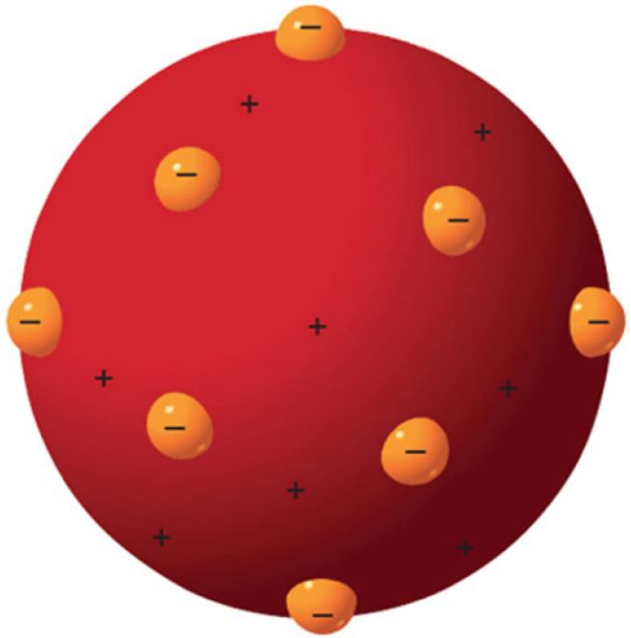
A partir de sus estudios sobre los rayos catódicos, Thomson:

- Descubre la primera partícula subatómica… el electrón.
- Determina la relación carga masa del electrón.

$$\frac{q_{e-}}{m_{e-}} = 1{,}758.10^{8}\,\frac{C}{g}$$

Donde:
q : Carga eléctrica (coulomb)
m : Masa (gramos)

- Propone que la carga positiva de la esfera ("budín") es igual a la suma de cargas de los electrones ("átomo neutro").



ANTECEDENTES

Antoine Henri Becquerel, fue un físico francés descubridor de la radiactividad y galardonado con el Premio Nobel de Física del año 1903.

La **radiactividad** o **radioactividad** es un fenómeno físico por el cual los núcleos de algunos elementos químicos, llamados radiactivos, emiten radiaciones que tienen la propiedad de impresionar placas radiográficas, ionizar gases, producir fluorescencia, atravesar cuerpos opacos a la luz ordinaria, entre otros. Debido a esa capacidad, se les suele denominar radiaciones ionizantes (en contraste con las no ionizantes).

RADIACION ARTIFICIAL

Curie, Marie y Pierre (1867-1934) y (1859-1906), matrimonio de físicos franceses, premiados con el Nobel, que descubrieron conjuntamente los elementos químicos radio y polonio. El estudio del matrimonio Curie de los elementos radiactivos contribuyó a la comprensión de los átomos en los que se basa la física nuclear moderna.

MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

Ernest Rutherford, (1871-1937)
Físico Inglés, nació en Nueva Zelanda, profesor en Manchester y director del laboratorio Cavendish de la universidad de Cambridge. Premio Nobel de Química en 1908. Sus brillantes investigaciones sobre la estructura atómica y sobre la radioactividad iniciaron el camino a los descubrimientos más notables del siglo. Estudió experimentalmente la naturaleza de las radiaciones emitidas por los elementos radiactivos (se le considera descubridor de los Rayos "α" y los rayos "β").

Tras las investigaciones de Geiger y Mardsen sobre la dispersión de partículas alfa al incidir sobre láminas metálicas, se hizo necesario la revisión del modelo atómico de Thomson, que realizo Rutherford entre 1909 - 1911.

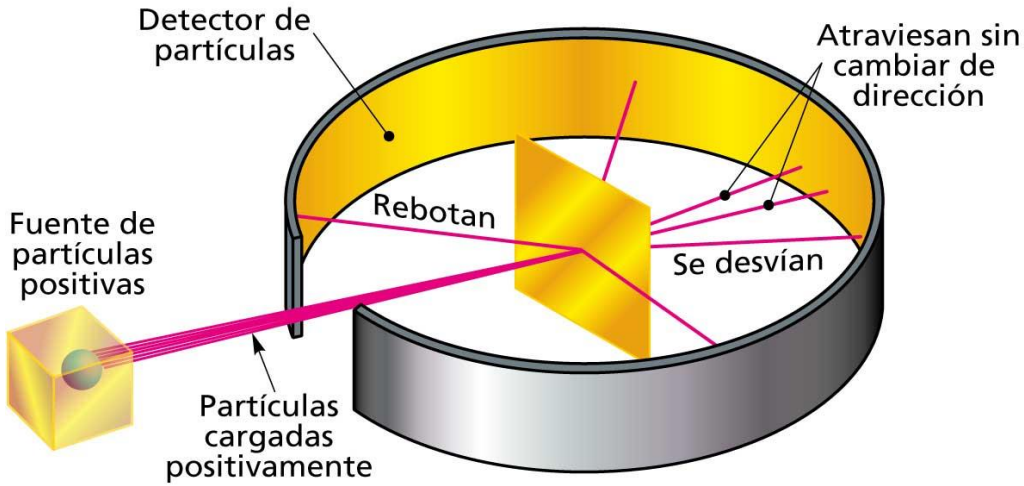
MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

Experimento del “Pan de Oro”

- Bombardea una lámina de oro con partículas Alfa Radiactivas

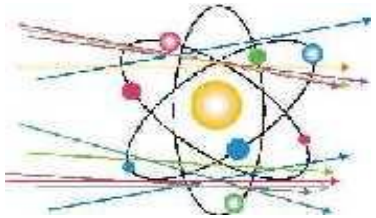
- Puesto que las partículas alfa y beta atraviesan el átomo, un estudio riguroso de la naturaleza de la desviación debe proporcionar cierta luz sobre la constitución de átomo, capaz de producir los efectos observados.

- Las investigaciones se produjeron tras el descubrimiento de la radioactividad y la identificación de las partículas emitidas en un proceso radiactivo. El montaje experimental que utilizaron Geiger y Mardsen se puede observar en el dibujo.

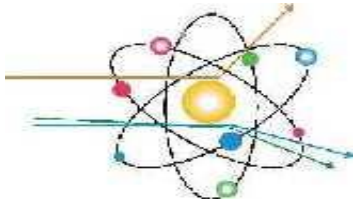


MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

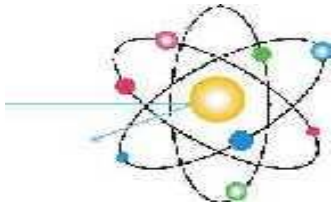
Resultados del Diseño Experimental de Rutherford



La mayoría de los rayos alfa atravesaba la lámina sin desviarse, porque igual que en caso de la reja, la mayor parte del espacio de un átomo es espacio vacío.



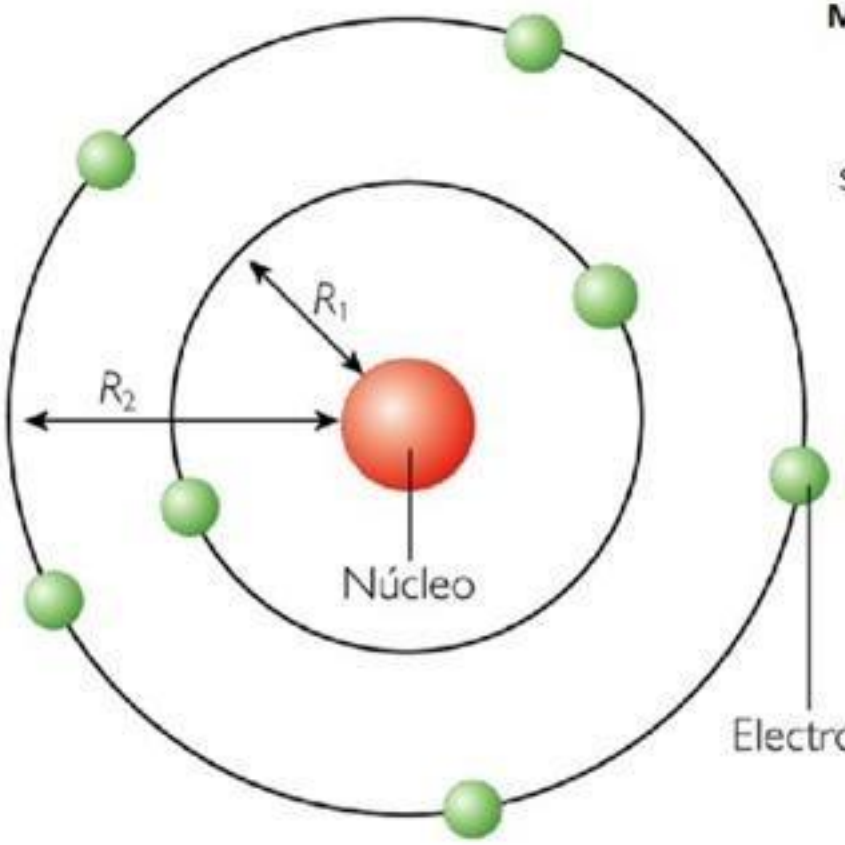
Algunos rayos se desviaban, porque pasan muy cerca de centros con carga eléctrica del mismo tipo que los rayos alfa (CARGA POSITIVA).



Muy pocos rebotan, porque chocan frontalmente contra esos centros de carga positiva.

MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

¿A qué conclusión llega?



Modelo Atómico del "sistema planetario" propuesto por Rutherford

Según cálculos efectuados por Rutherford:

$$R_2 = 10000 R_1 \Rightarrow V_A = 10^{12} V_N$$

Donde:

V_A = Volumen del átomo

V_B = Volumen del núcleo

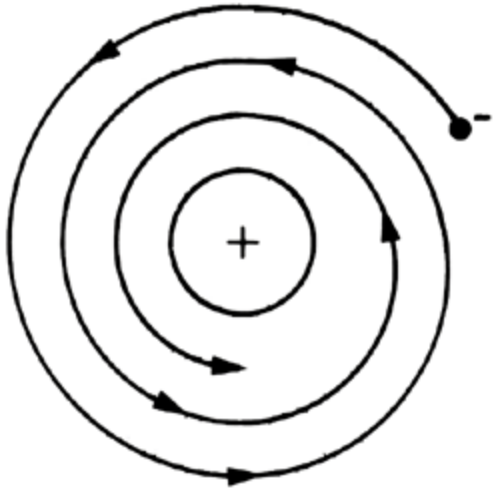
- Que el átomo está constituido por un núcleo central de carga positiva.
- En el núcleo se concentra gran parte de la masa del átomo.
- Los electrones giran en torno al núcleo del átomo.
- Que existe un gran espacio vacío entre el núcleo y la corteza electrónica.

MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD

Deficiencias del Modelo de Ernest Rutherford

- Según la ya probada teoría electromagnética de Maxwell, al ser el electrón una partícula cargada en movimiento debe emitir radiación constante y por tanto, perder energía.

- Esto debe hacer que disminuya el radio de su órbita; el electrón realizaría un movimiento en “espiral” alrededor del núcleo y terminaría por caer en el núcleo, produciéndose el colapso del átomo. ¡El átomo sería inestable!



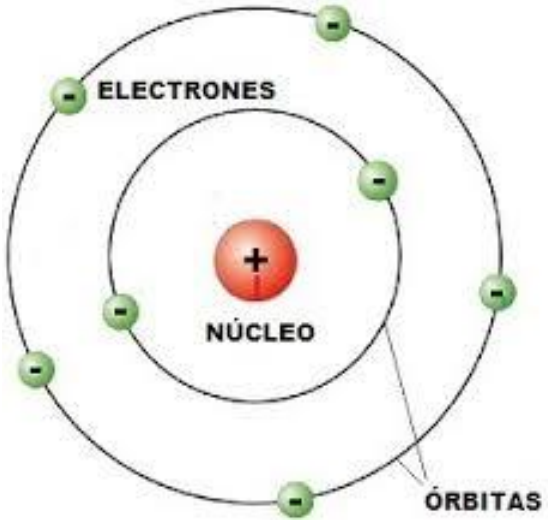
MODELO ATÓMICO DE BOHR

Niels Bohr (1913)

Basándose en las teorías de Rutherford, publicó su modelo atómico en 1913, introduciendo la teoría de las órbitas cuantificadas, que en la teoría mecánica cuántica consiste en las características que, en torno al núcleo atómico, el número de electrones en cada órbita aumenta desde el interior hacia el exterior

POSTULADOS DE NIELS BÖHR

Primer postulado:
El electrón al encontrarse en una orbita, se desplaza en forma circular, en el cual la energía centrípeta, se contrarresta con la fuerza coulombica que existe entre su núcleo y el electrón.



Segundo postulado:
Las órbitas estacionarias admisibles son aquellas en las que el **momento angular orbital** (**m.v.r**) del electrón está cuantizado, pudiendo este asumir solamente valores múltiplos enteros de h/2π, donde "h" es la constante de Planck y "n" es un número integral (n = 1,2,3,…), *nivel de energía.*

$$m.r.v = n.(h/2\pi)$$

$$r_n = n^2 \,.\, 0{,}529 \text{ Å}$$

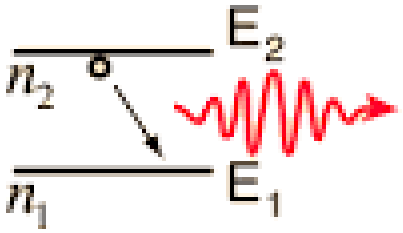
POSTULADOS DE NIELS BÖHR

Tercer postulado:
Los electrones se mueven en ciertas órbitas permitidas alrededor del núcleo sin emitir radiación. Así Bohr asumió que el átomo de hidrógeno puede existir solo en ciertos estados discretos, los cuales son denominados *estados estacionarios* del átomo. En el átomo no hay emisión de radiación electromagnética mientras el electrón no cambia de órbita.

$$E = \frac{-2{,}18 \,.\, 10^{-18}\ J}{n^2}$$

E= la energía de un electrón en una orbita n.
n= orbita estacionaria (n=1,2,3,…)
Equivalencias:
$\boldsymbol{-2,18\,.\,10^{-18}\,J = -13.6\ eV = -313,6\ kCal/mol}$

Cuarto postulado:
El átomo radia cuando el electrón hace una transición ("salto") desde un estado estacionario a otro, es decir toda emisión o absorción de radiación entre un sistema atómico esta generada por la transición entre dos estados estacionarios. La radiación emitida (o absorbida) durante la transición corresponde a un cuanto de energía (fotón) cuya frecuencia esta relacionada con las energías de las órbitas estacionarias por **la ecuación de Planck**:



Una transición descendente implica la emisión de un fotón de energía:

$$E_{fotón} = h\upsilon = E_2 - E_1$$

BONDADES Y RESTRICIONES

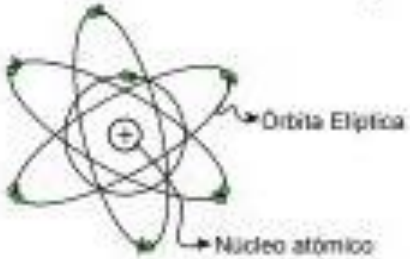
Bondades del Modelo de Bohr

- Explica la estabilidad del átomo.
- Introduce la idea de cuantización de la energía del átomo.
- Explica el espectro de líneas del hidrógeno.

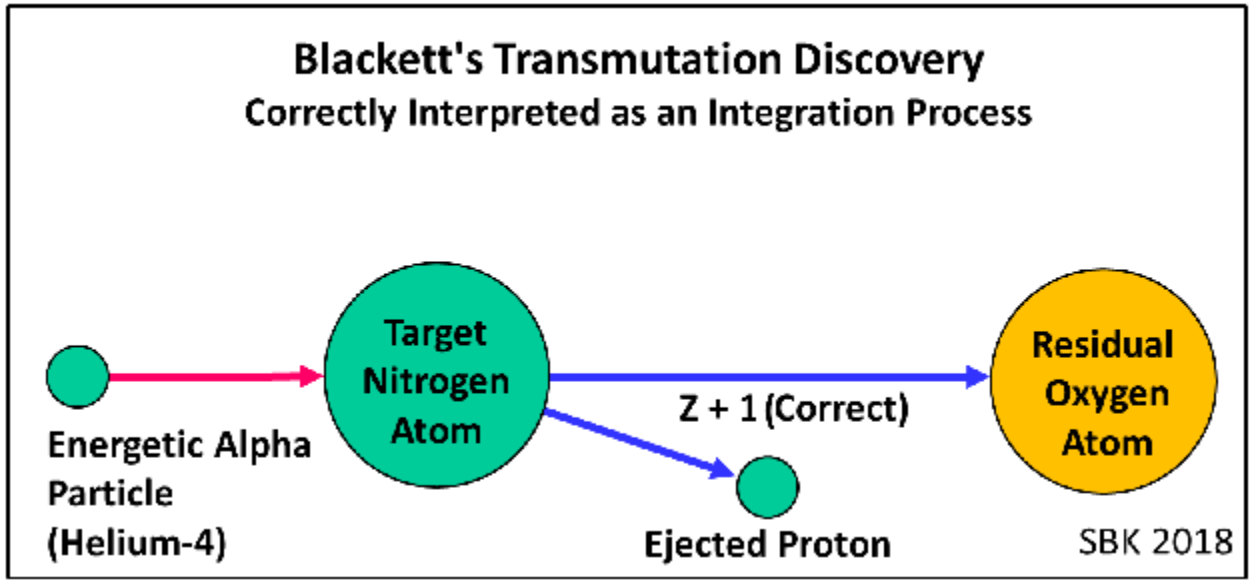
Restricciones del Modelo de Bohr

- El modelo se aplica sólo para el átomo de hidrógeno.
- No es posible explicar el comportamiento para átomos que posean más de un electrón.
- No explica el espectro fino de emisión del hidrógeno.

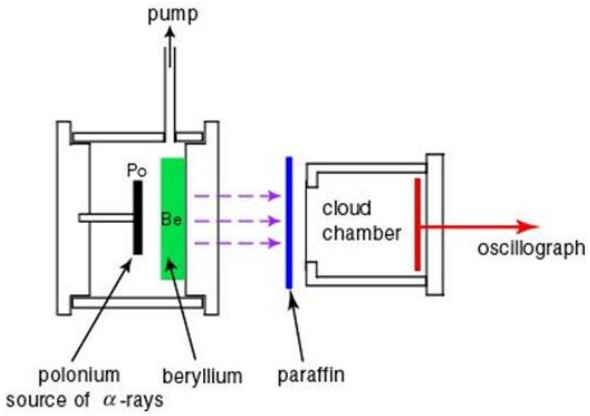
OTROS APORTES Y DESCUBRIMIENTOS

1915	A. SOMMERFIELD	Arnold Sommerfield completó el modelo atómico de Bohr formulando la existencia de los subniveles de energía. Este modelo permitió explicar el efecto Zemman .	Sostuvo también que los electrones ademas de seguir órbitas circulares seguían también órbitas elípticas. 

DESCUBRIMIENTO DEL PROTON (RUTHERFORD – 1919)

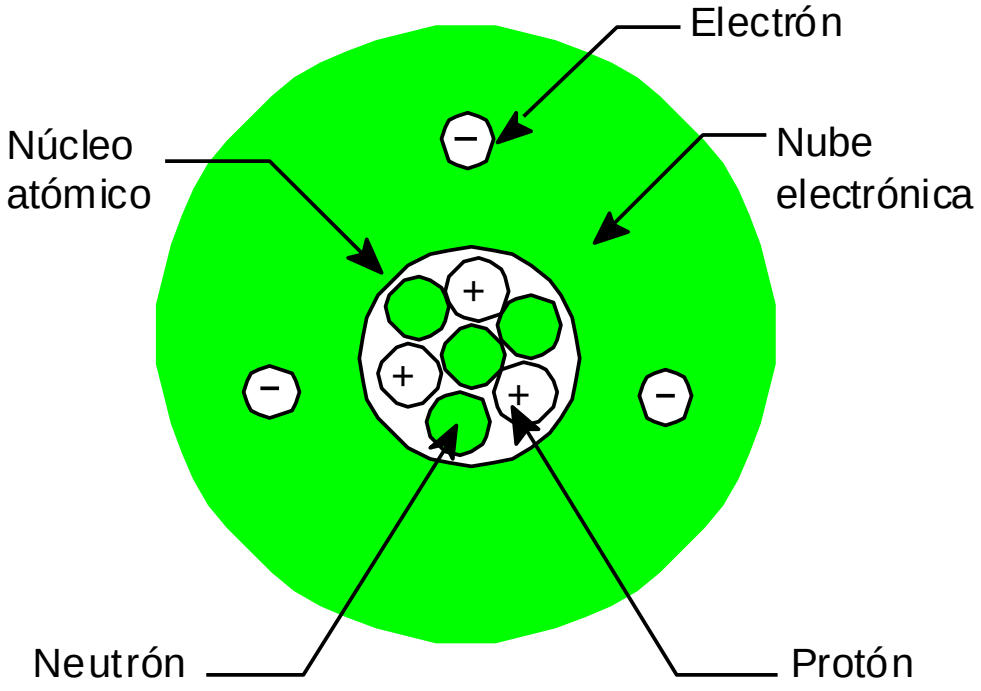


DESCUBRIMIENTO DEL NEUTRÓN (CHADWICK – 1932)



VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

Es un sistema material y energético, que posee una estructura dinámica y muy compleja; constituida por un “núcleo” y una “envoltura electrónica”.



VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

Estructura Atómica:

A. Núcleo Atómico:

- Se ubica en el centro del átomo y tiene carga eléctrica positiva.
- Concentra casi el 100% de la masa del átomo.
- Tiene muy alta densidad.
- Contiene una variedad de partículas, de las cuales son consideradas fundamentales: protones y neutrones.
- La cohesión nuclear se debe a la “interacción fuerte”.

B. Envoltura o Nube Electrónica:

- Es la zona envolvente al núcleo atómico; presenta carga eléctrica negativa.
- Es prácticamente un completo vacío.
- Posee muy baja densidad.
- Contiene electrones.
- Según Rutherford el diámetro del átomo es unas diez mil veces el diámetro del núcleo.

VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

Partículas Subatómicas Fundamentales:

Son aquellas que permiten describir las propiedades físicas y químicas de la materia. Estas partículas son el electrón, el protón y el neutrón.

Partícula		Protón	Neutrón	Electrón
Símbolo		p^+	n	e^-
Masa	absoluta (kg)	$1{,}672.10^{-27}$	$1{,}675.10^{-27}$	$9{,}11.10^{-31}$
	relativa (u)	1,007	1,008	$5{,}5.10^{-4}$
Carga	absoluta (C)	$+1{,}6.10^{-19}$	0	$-1{,}6.10^{-19}$
	relativa	+1	0	-1
Descubridor		Ernest Rutherford (1919)	James Chadwick (1932)	J.J. Thomson (1897)

VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

Caracterización del Núcleo Atómico:

Debido a que las partículas nucleares fundamentales (protones y neutrones) se conservan en los procesos químicos (no así los electrones porque pueden ser transferidos); los átomos son reconocidos por sus partículas nucleares, principalmente, los protones.

A. Número Atómico (Z):

Corresponde al número de protones que poseen los átomos de un elemento. Esta cantidad identifica al átomo como miembro de un elemento químico y determina su número de orden en la Tabla Periódica Actual (T.P.A.).

Z = Número de protones ⇨ Se le denomina **"carga nuclear relativa"**

VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

B. Número de Masa (A):

Representa la cantidad de partículas nucleares fundamentales. Se obtiene sumando el número de protones con el número de neutrones.

$\boxed{A = N° \text{ de protones} + N° \text{ de neutrones}}$ ⇨ Se le denomina **"número de nucleones"**

Entonces, podemos expresar:

$\boxed{A = Z + N}$ ⇨ $\boxed{N = A - Z}$

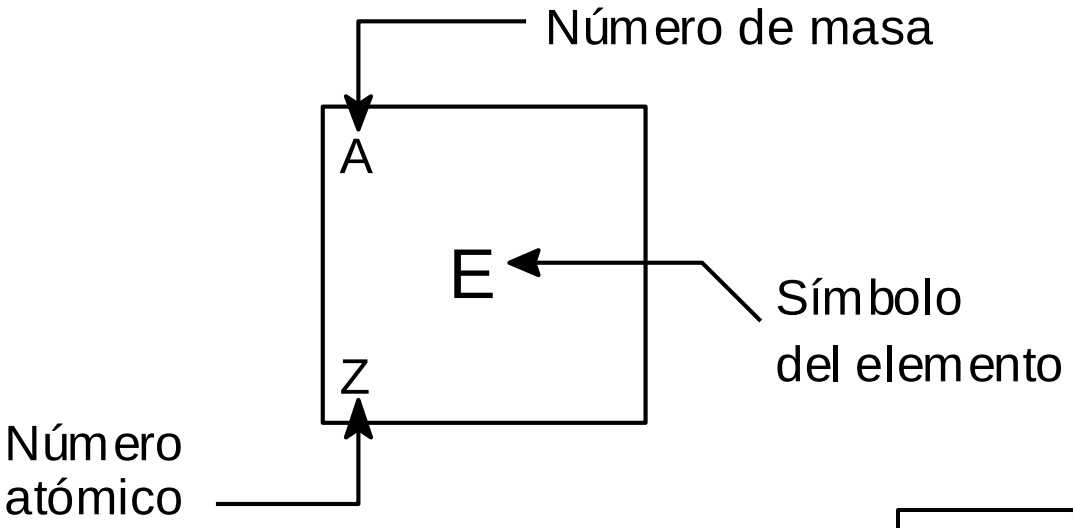
Donde:
N: Indica la cantidad de neutrones del átomo

Núclido:

Representa la estructura del núcleo atómico, considerando solo el contenido de protones y neutrones. Esto a su vez permite reconocer al átomo.

VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

Representación del núclido:



Observación:
Generalmente, N no se indica (se sobreentiende)

Por ejemplo, el núclido de aluminio: $^{27}_{13}Al$ ⇨ Contiene:
* 13 protones
* 14 neutrones

Nota:
Generalmente. en el núcleo de un átomo se cumple: **N ≥ Z**

Excepto: $^{1}_{1}H_{0}$; $^{11}_{6}C_{5}$

VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

Átomo Neutro:

Contiene el mismo número de protones y de electrones. Por lo tanto, la carga total es igual a cero.

Entonces, en un átomo neutro se cumple:

$$\boxed{Z = \text{Número de protones} = \text{Número de electrones}}$$

Por ejemplo, en el átomo de hierro:

$^{56}_{26}Fe_{30}$ ⇨

Contiene:

* N° (p^+) = Z = 26
* N° (n) = (56 – 26) = 30
* N° (e^-) = N°(p^+) = 26

VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

Ion Atómico:

Es el átomo que resulta de una ganancia o pérdida de electrones. Se representa:

Na^{1+} (Z = 11) ; S^{2-} (Z =16) ; Al^{3+} (Z = 13) ; Fe^{2+} (Z = 26)

A. Ion (+) ⇒ Catión: Resulta cuando un átomo **"pierde" electrones**.

Por ejemplo: Na^{1+} (Z = 11) ⇨

Contiene:

* N° (p^+) = Z = 11
* N° (e^-) = (11 – 1) = 10
* Catión monovalente

B. Ion (-) ⇒ Anión: Resulta cuando un átomo **"gana" electrones**.

Por ejemplo: S^{2-} (Z = 16) ⇨

Contiene:

* N° (p^+) = Z = 16
* N° (e^-) = (16 + 2) = 18
* Anión divalente

VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

Elemento Químico:

Es cada conjunto de átomos que presentan el mismo número de protones. Un elemento químico se considera como una sustancia simple, porque no se puede descomponer químicamente. Por ejemplo, todos los átomos que presentan ocho (8) protones pertenecen al elemento químico llamado "oxígeno".

A. Isótopos o Hílidos: (igual "Z")

Son átomos del mismo elemento químico que presentan diferentes números de neutrones. Sus propiedades químicas son iguales; pero sus propiedades físicas son diferentes. Por ejemplo, los isótopos de hidrógeno:

Isótopo	Nombre	Porcentaje Abundancia	A	Z	N	Principal compuesto
$^{1}_{1}H$	Protio (H)	99,98%	1	1	0	H_2O agua
$^{2}_{1}H$	Deuterio (D)	0,018%	2	1	1	D_2O agua pesada
$^{3}_{1}H$	Tritio (T)	0,002%	3	1	2	T_2O agua hiperpesada

VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

Observaciones:

1. Generalmente, el isótopo mas liviano es el mas estable o abundante. Por ejemplo, el "tritio" es radiactivo.
2. No todos los elementos presentan isótopos naturales. Por ejemplo: $_{4}Be$; $_{9}F$; $_{11}Na$; $_{13}Al$; $_{15}P$; $_{21}Sc$; $_{79}Au$; etc.
3. Se pueden crear isótopos artificiales mediante reacciones nucleares.

B. Isóbaros: (igual "A")

Son átomos de diferentes elementos químicos que tienen el mismo número de masa. Sus propiedades físicas y químicas son diferentes.

$^{40}_{19}K_{21}$	$^{40}_{20}Ca_{20}$

VISIÓN ACTUAL DEL ÁTOMO

B. Isótonos: **(igual "N")**

Son átomos de diferentes elementos químicos que tienen el mismo número de neutrones. Sus propiedades físicas y químicas son diferentes.

$^{23}_{11}Na_{(12)}$	$^{24}_{12}Mg_{(12)}$

Observaciones finales:

1. Para determinar la carga nuclear absoluta, se tiene:

$$q_{NÚCLEAR} = Z \cdot q_{PROTÓN}$$

2. Para determinar la carga absoluta de la nube electrónica, se tiene:

$$q_{NUBE\ ELECTRÓNICA} = N°(e^-) \cdot q_{ELECTRÓN}$$

3. Para determinar la carga iónica neta, se tiene:

$$\text{Carga iónica } (\alpha) = Z - N° \text{ de electrones}$$

4. Para determinar la carga iónica absoluta, se tiene:

$$q_{ION} = \alpha \cdot (1{,}6.10^{-19}\ C)$$

MOMENTO DE PRACTICAR

PROBLEMAS Y RESOLUCIÓN

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

ESTRUCTURA ATÓMICA: DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL ÁTOMO - PARTÍCULAS SUBATÓMICAS FUNDAMENTALES – TIPOS DE NÚCLIDOS

01. En las siguientes proposiciones, hay una que no se corresponde con el átomo desde el punto de vista actual:

A) Es la partícula más pequeña en que puede dividirse un elemento químico manteniendo sus propiedades.

B) Consta de dos partes: el núcleo y la envoltura electrónica o zona extranuclear.

C) Es indivisible.

D) Es neutro debido a que el número de protones y electrones.

E) La nube electrónica se corresponde con un orbital.

02. De las siguientes proposiciones, indique cuántas son no correctas:

( ) Son partículas elementales: protones, neutrones y electrones

( ) Son partículas fundamentales: electrones y quarks.

( ) El $^{40}_{20}Ca^{2+}$ presentan 60 partículas fundamentales.

( ) El átomo es un modelo matemático y probabilístico.

( ) El átomo es la mínima porción de la materia que participa en una reacción química.

A) 1 B) 2 C) 3

D) 4 E) 5

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

03. En relación a las partículas subatómicas, determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F) y marque la alternativa que corresponda:

( ) Los protones y neutrones están presentes en el núcleo atómico.

( ) Los protones, neutrones y electrones tienen la misma masa.

( ) Un haz de neutrones es desviado por un campo eléctrico.

A) VVV B) VVF C) VFF
D) FVF E) FFF

EX. AD. UNI

04. En referencia a los isótopos o hílidos, indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

I. Tienen el igual número protones pero diferente número de neutrones.

II. Sus núcleos están rodeados por envolturas electrónicas idénticas por lo que sus propiedades químicas son iguales.

III. Sus propiedades físicas son diferentes, debido a lo cual ha sido posible identificarlos y separarlos.

A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFF E) VFV

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

05. En un átomo el número de nucleones excede en 33 al número de electrones. Si el número de masa es 60, ¿cuál es el valor de la carga nuclear?

A) 33 B) 93 C) 27
D) 37 E) 47

RESOLUCIÓN:

Del dato:

* $A = Z + 33$; $A = 60$

Entonces:

$$A = 60 = Z + 33$$
$$Z = 27$$

∴ Rpta: (C)

06. Para la especie química: $^{108}_{47}Ag^{+}$; indique la proposición incorrecta:

A) El número atómico de la plata es 47
B) En 10 átomos de plata, existen 610 neutrones
C) El catión plata contiene 48 electrones
D) El número de nucleones de la plata es 108
E) En 10 átomos de plata, existen 470 protones

RESOLUCIÓN:

Para el catión:

* $Z = 47 = \#p^{+}$
* $N = A - Z = (108 - 47) = 61$
* $\#e^{-} = Z - 1 = (47 - 1) = 46$
* $N°(\text{nucleones}) = A = 108$

∴ Rpta: (C)

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

07. Un átomo posee igual número de electrones con un anión trivalente y este es isóbaro con otra especie de 56 nucleones e isótono con el ^{59}Ni que tiene 28 protones. ¿Cuál es la carga real o absoluta del núcleo del átomo en referencia?

A) $1{,}60.10^{-19}$ C B) $3{,}44.10^{-18}$ C
C) $4{,}48.10^{-18}$ C D) $2{,}10.10^{-19}$ C
E) $5{,}25.10^{-18}$ C

08. El átomo de un determinado elemento es isóbaro con el Ca y presenta igual número de electrones que el $_{24}Cr^{2+}$. ¿Cuántos electrones presenta el átomo del elemento mencionado, cuando se ha oxidado transfiriendo dos electrones y cuántos neutrones tiene?

A) 16; 20 B) 20; 18 C) 24; 20
D) 20; 20 E) 18; 18

RESOLUCIÓN:

Del dato:

$_{Z}E$ ---igual $\#e^-$--- J^{3-}

Como "J" es:

isóbaro con ^{56}X e isótono con $^{59}_{28}Ni$

Para "J", se tiene:

$\#\text{ masa} = 56$; $\#n° = (59 - 28) = 31$ ➔ $\#p^+ = 25$

$\#e^- = (25 + 3) = 28$

Para el elemento "E":

$\#e^-(E) = \#e^-(J)$

$Z = 28$

$$q_{NÚCLEO} = Z \cdot q_{protón}$$

$q = 28.(+1{,}6.10^{-19}\text{ C}) = 4{,}48.10^{-18}$ C

∴ Rpta: (C)

RESOLUCIÓN:

Para el elemento "E":

$A = 40$; $\#e^- = (24 - 2) = 22 = Z$

Entonces:

* $\#e^-(E^{2+}) = Z - 2 = (22 - 2) = 20$
* $\#n° = A - Z = (40 - 22) = 18$

∴ Rpta: (B)

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

09. Mediante la siguiente fórmula empírica se calcula el radio del núcleo atómico:

$R_N = 1{,}4.10^{-13}(A)^{1/3}$ cm

Donde A es el número nucleónico.

Calcule el radio nuclear de la siguiente especie ${}^{8L-5}_{3L+1}E_{14}$ en femtometros.

A) 4,2 B) 5,6 C) 9,8
D) 12,3 E) 15,4

RESOLUCIÓN:

Para el elemento "E":

$$A = Z + N$$
$$(8L - 5) = (3L + 1) + 14$$
$$L = 4 \rightarrow A = 8(4) - 5 = 27$$

Entonces:

$$R_N = 1{,}4.10^{-13}.(27)^{1/3} \text{ cm}$$
$$RN = 4{,}2.10^{-13}.10^{-2} \text{ m}.(1 \text{ fm}/10^{-15} \text{ m}) = 4{,}2 \text{ fm}$$

∴ Rpta: (A)

10. Las especies A^{2-}; B^{+} y C^{3-}; tienen en total 56 electrones. Hallar el número total de protones de las especies A^{2+}; B^{+2} y C^{2-}.

A) 50 B) 52 C) 53
D) 54 E) 55

RESOLUCIÓN:

Del dato:

$$\#e^{-}(A^{2-}) + \#e^{-}(B^{+}) + \#e^{-}(C^{3-}) = 56$$
$$(Z_A + 2) + (Z_B - 1) + (Z_C + 3) = 56$$
$$Z_A + Z_B + Z_C = 52$$

∴ Rpta: (B)

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

MODELOS ATÓMICOS

11. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es incorrecta? **CEPRE 2014 I**

A) La teoría atómica de John Dalton no permite explicar la existencia de los rayos catódicos de Crookes.

B) Los rayos alfa son partículas de carga positiva.

C) Los rayos UV tienen mayor frecuencia que los rayos IR.

D) Rutherford realizó una experiencia que le permitió proponer su modelo atómico nuclear, para ello bombardeo una pantalla de sulfuro de zinc con rayos catódicos.

E) Según la teoría atómica de John Dalton, los elementos químicos no presentan isótopos.

12. Dadas las siguientes proposiciones:

I. Rutherford propuso el modelo cuantizado del átomo.

II. El modelo atómico de Thomson considera la existencia de un núcleo.

III. Bohr, propuso la existencia de órbitas circulares con energía de valor fijo.

Son correctas:

A) Solo I B) Solo II C) Solo III

D) I y II E) II y III **EX. AD. UNI**

13. Dadas las siguientes proposiciones respecto al modelo de Bohr, ¿cuáles son correctas?

I. Propone la existencia de estados energéticos cuantizados para los electrones.

II. Un nivel energético es una órbita circular con energía específica y constante.

III. El electrón puede emitir o absorber energía solo cuando pasa de un nivel energético a otro.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III

D) II y III E) I, II y III **UNI 2018-I**

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

14. Respecto al modelo atómico de Bohr, indique la alternativa que contiene la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) según corresponda:

I. Cuando el núcleo recibe energía, el electrón salta a un nivel más externo.

II. Cuando un electrón pasa de un estado menos energético hacia otro más energético, libera energía en forma de ondas electromagnéticas.

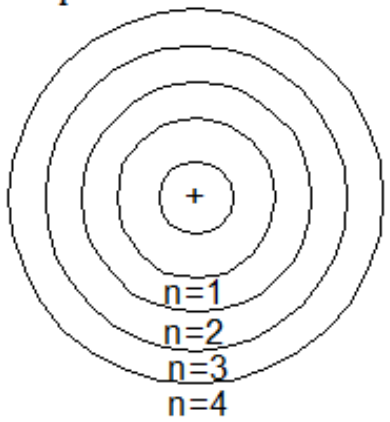
III. Si un electrón pasa del estado **A** hacia el estado **B**, recibiendo **x** unidades de energía. Cuando vuelva de **B** hacia **A** libera **x** unidades de energía en forma de ondas electromagnéticas.

A) VVV B) VFV C) VVF
D) VFF E) FFV **CEPRE 2014-I**

15. Respecto al modelo de Bohr, señale la proposición correcta sobre los cuatro niveles de energía del átomo de hidrógeno mostrados en la siguiente figura:

Dato: $a_0 = 0{,}529$ Å

a_0 = radio de la primera órbita de Bohr



A) El radio de la segunda órbita es 4,76 Å

B) La transición electrónica directa de n = 4 a n = 1 genera una línea espectral.

C) La transición electrónica de n = 4 a n = 1 produce una radiación con frecuencia mínima.

D) La transición electrónica de n = 4 a n = 3 produce una radiación con longitud de onda mínima.

E) La transición electrónica posible de absorción de mayor energía corresponde al salto de n=4 a n=1 **EX. AD. UNI**

FIN DE LA SESIÓN

PRACTICA Y APRENDERÁS